

#2

10/518798

Rec'd PST/PTO 20 DEC 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 03/07359

10.06.03

BEST AVAILABLE COPY

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 6月19日

出願番号
Application Number: 特願2002-179230
[ST. 10/C]: [JP 2002-179230]

出願人
Applicant(s): サンケン電気株式会社

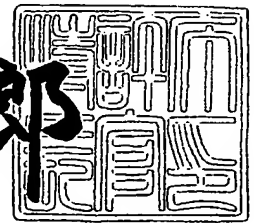
REC'D 25 JUL 2003
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 K0211

【提出日】 平成14年 6月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社
社内

【氏名】 大山 利彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社
社内

【氏名】 小林 信夫

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社
社内

【氏名】 大澤 英之

【特許出願人】

【識別番号】 000106276

【氏名又は名称】 サンケン電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082049

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 敬一

【電話番号】 03-3760-5351

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014546

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体発光装置及びその製法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属製の支持板と、前記支持板に載置され且つ上方に向かって拡径する内部空洞を有する光反射性のリフレクタと、前記支持板に対し電氣的に接続された一方の電極を有し且つ前記リフレクタの内部空洞内で前記支持板に固着された半導体発光素子と、前記支持板に電氣的に接続された第 1 の配線導体と、前記半導体発光素子の他方の電極に電氣的に接続された第 2 の配線導体と、少なくとも前記リフレクタの外周部、前記支持板の上面、前記第 1 の配線導体及び前記第 2 の配線導体の端部を封止する耐熱性の樹脂封止体とを備えたことを特徴とする半導体発光装置。

【請求項 2】 前記リフレクタ及び前記樹脂封止体の上面を被覆する光透過性又は透明の樹脂から成るレンズ部を備えた請求項 1 に記載の半導体発光装置。

【請求項 3】 前記リフレクタの内部空洞を覆う光透過性又は透明のカバーを有する請求項 1 又は 2 に記載の半導体発光装置。

【請求項 4】 前記支持板は、熱伝導率 $190 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ 以上の金属材料により形成される請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置。

【請求項 5】 前記レンズ部は、前記樹脂封止体よりも低い軟化点の樹脂により形成される請求項 2 ～ 4 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置。

【請求項 6】 金属製の支持板に光反射性のリフレクタを設けた組立体を準備する工程と、

前記支持板上に半導体発光素子を固着する工程と、

配線導体と前記半導体発光素子とを電氣的に接続する工程と、

成型型のキャビティ内に前記支持板とリフレクタを配置し、前記支持板及びリフレクタを成型型の上型と下型により挟持する工程と、

前記成型型のキャビティ内に流動性の樹脂を注入して樹脂封止体を形成する工程とを含むことを特徴とする半導体発光装置の製法。

【請求項 7】 前記リフレクタの内部空洞を覆って前記樹脂封止体の上面に光透過性又は透明の樹脂から成るレンズ部を形成する工程を含む請求項 6 に記載の半

導体発光装置の製法。

【請求項 8】 前記リフレクタの上部にカバーを配置して、該カバーを介して前記上型と下型との間に前記リフレクタと支持板とを挟持する工程を含む請求項 6 又は 7 に記載の半導体発光装置の製法。

【請求項 9】 前記キャビティの底面にシートを配置し、該シート上に前記支持板とリフレクタとを配置して、前記成形型の上型と下型により前記シート、支持板及びリフレクタを挟持する工程と、前記成形型のキャビティ内に流動性の樹脂を注入する工程とを含む請求項 6 ～ 8 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置の製法。

【請求項 10】 前記カバー、支持板及びリフレクタの合計高さ又は前記シート、支持板及びリフレクタの合計高さは、前記キャビティの高さより大きい請求項 8 又は 9 に記載の半導体発光装置の製法。

【請求項 11】 前記リフレクタに形成された切欠部内にリード細線を配置して前記配線導体と前記半導体発光素子とを前記リード細線により電氣的に接続する工程を含む請求項 6 ～ 10 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置の製法。

【請求項 12】 前記半導体発光素子と前記リフレクタに形成された平坦部との間に前記リード細線を接続し、前記リフレクタを前記配線導体に電氣的に接続する工程を含む請求項 6 ～ 10 の何れか 1 項に記載の半導体発光装置の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体発光装置、特に放熱板を兼ねる金属製支持板に半導体発光素子を固着し、大電流により作動され高輝度で発光する半導体発光装置及びその製法に関する。

【0002】

【従来の技術】

配線導体が形成された絶縁性基板の一方の主面に、半導体発光素子と、この半導体発光素子を包囲するリフレクタ（光反射板）とを固着し、半導体素子及びリフレクタを光透過性樹脂から成る樹脂封止体内に埋設させた半導体発光装置は、

例えば、特開平 11-340517 号公報より公知である。

【0003】

公知の半導体発光装置は、図 18 に示すように、一方の主面(101)にアイランド配線導体(ダイパッド)(120)とターミナル配線導体(ボンディングパッド)(130)とを個別に形成した絶縁性の基板(100)と、アイランド配線導体(120)上に固着された半導体発光素子(発光ダイオードチップ)(140)と、半導体発光素子(140)の上面に形成された電極とターミナル配線導体(130)とを接続するリード細線(150)と、基板(100)の一方の主面(101)のアイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)の一部、半導体発光素子(140)及びリード細線(150)を被覆する光透過性の樹脂封止体(160)とから構成される。

【0004】

基板(100)の一方の主面(101)に形成されたアイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)は、基板(100)の端面(103, 104)に沿って下方に延び、アイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)の先端側は、基板(100)の他方の主面(102)まで延伸して接続用電極を構成する。半導体発光素子(140)の上面から放出された光は樹脂封止体(160)を通じて外部に放出される。図示の発光ダイオード装置は、基板(100)の底面を回路基板等の上に表面実装することができる。

【0005】

発光ダイオード装置は、半導体発光素子(140)を包囲するリフレクタ(110)が絶縁性の基板(100)の一方の主面(101)に形成される。長方形の平面形状を有する基板(100)は、樹脂をガラス布に含浸させて成り、両主面が平坦な板材である。アイランド配線導体(120)及びターミナル配線導体(130)は、印刷技術によって母材の銅にニッケルと金を順次メッキして形成される。アイランド配線導体(120)は、基板(100)の一方の主面(上面)(101)に形成されたアイランド(121)と、基板(100)の一方の主面(101)の一端から一方の側面(103)を通して基板(100)の他方の主面(下面)(102)の一端まで形成されたアイランド電極部(122)と、基板(100)の一方の主面(101)に形成され且つアイランド(121)とアイランド電極部(122)とを接続する幅狭のアイランド配線部(123)とから構成される。

【0006】

ターミナル配線導体(130)は、基板(100)の一方の主面(101)に形成されたターミナル(131)と、基板(100)の一方の主面(101)の他端から他方の側面(104)を通して基板(100)の他方の主面(下面)(102)の他端まで形成されたターミナル電極部(133)と、基板(100)の一方の主面(101)に形成され且つターミナル(131)とターミナル電極部(133)とを接続するターミナル配線部(132)とから構成される。ターミナル(131)が中心軸(108)からずれて配置され且つリング部(111)が環状に形成されるため、基板(100)の長手方向の長さを比較的小さくして、発光ダイオード装置を小型に製造することができる。

【0007】

半導体発光素子(140)はガリウム砒素(GaAs)、ガリウム燐(GaP)、ガリウムアルミニウム砒素(GaAlAs)、アルミニウムガリウムインジウム燐(AlGaInP)等のガリウム系化合物半導体素子である。半導体発光素子(140)の底面に形成された図示しない底部電極は、導電性接着剤によってアイランド(121)の略中央に固着される。また、半導体発光素子(140)の上面に形成された図示しない上部電極は、ワイヤボンディング方法によって形成されたリード細線(150)によってターミナル(131)に接続される。リード細線(150)は、リフレクタ(110)の上方を跨って形成される。

【0008】

リフレクタ(110)は、リング部(111)と、リング部(111)の外周面の両端に設けられたフランジ部(112)とを有し、白色粉末を配合した液晶ポリマーやABS樹脂等により構成される。リング部(111)の内周面に設けられた上方に向かって拡張する円錐面、球面、放物面若しくはこれらに近似する面又はこれらの組合せから成る面の傾斜面(113)の下縁部は、アイランド(121)の内側に配置される。傾斜面(113)の内側に配置された半導体発光素子(140)はリング部(111)によって包囲される。リング部(111)の高さは、半導体発光素子(140)の高さよりも大きい。また、リング部(111)はアイランド(121)の外周側とアイランド配線部(123)及びターミナル(131)の一部に重なる直径を有する。リフレクタ(110)のフランジ部(112)はリング部(111)の両端から側面(105, 106)まで基板(100)の短手方向に延伸する

【0009】

樹脂封止体(160)は、基板(100)の一对の側面(103, 104)に対して一定角度傾斜し且つ電極部(124, 134)より内側に配置された一对の傾斜面(161, 162)と、基板(100)の一对の側面(105, 106)と略同一平面を形成する一对の直立面(163, 164)と、一对の直立面(163, 164)の間で直立面(163, 164)に対して略直角な平面に形成された上面(165)とを有する。図18に示すように、樹脂封止体(160)は、アイランド(121)、ターミナル(131)、アイランド配線部(123)とターミナル配線部(132)の内側部分、リフレクタ(110)、半導体発光素子(140)及びリード細線(150)を被覆するが、一对の電極部(124, 134)及び配線導体(123)とターミナル配線部(132)の外側部分は樹脂封止体(160)から露出する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

近年、信号機及び自動車用テールランプ等の発光源にこの種の半導体発光装置を使用する試みがあるが、前記用途に使用する半導体発光装置は、点灯及び消灯を遠方より目視確認するため、一段と向上した光出力レベルで点灯しなければならない。この目的に対して、例えば350mA以上の比較的大きな電流を半導体発光素子の厚み方向に流して、大きな発光を生ずる高光出力半導体発光素子が既に開発されているが、この種の高光出力半導体発光素子には種々の問題が発生した。

【0011】

即ち、350mAを超える大電流を半導体発光素子に流すと、動作時の発熱量が増大し、半導体発光素子での表面温度は150℃を超えることがあり、半導体発光素子を被覆する樹脂封止体は、半導体発光素子からの放熱によって強く加熱される。

【0012】

上述のように、半導体発光素子の発光をパッケージの外部に放出するために、半導体発光素子を被覆する樹脂封止体は光透過性の樹脂から形成される。この種の光透過性樹脂は、電力用トランジスタ等のパッケージに使用される樹脂封止体

に比較して、コンパウンドの含有量が少ない等の理由から、熱により劣化しやすい。このため、光透過性樹脂から成る樹脂封止体に半導体発光素子からの熱が連続的に加わると、リード端子に対する樹脂封止体の密着性が低下し又は樹脂封止体の耐環境性能が損なわれる。このため、樹脂封止体とリード端子との間に隙間等が発生し、樹脂封止体の外部から異物が隙間を通り半導体発光素子に侵入して、デバイスの信頼性が低下する。更に、リード端子と樹脂封止体との密着性低下が著しい場合には、リード端子が樹脂封止体から抜け落ちて、リード端子と半導体発光素子との電氣的接続がオープン状態になることもある。

【0013】

そこで、本発明の目的は、大電流で動作させても発熱による悪影響が発生しない半導体発光装置及びその製法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明による半導体発光装置は、金属製の支持板(1)と、支持板(1)に載置され且つ上方に向かって拡径する内部空洞(3a)を有する光反射性のリフレクタ(3)と、支持板(1)に対し電氣的に接続された一方の電極を有し且つリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)上に固着されて熱劣化する樹脂に直接接触しない半導体発光素子(2)と、支持板(1)に電氣的に接続された第1の配線導体(4)と、半導体発光素子(2)の他方の電極に電氣的に接続された第2の配線導体(5)と、少なくともリフレクタ(3)の外周部、支持板(1)の上面(1c)、第1の配線導体(4)及び第2の配線導体(5)の端部を封止する耐熱性の樹脂封止体(6)とを備えている。

【0015】

本発明による半導体発光装置の製法は、金属製の支持板(1)に光反射性のリフレクタ(3)を設けた組立体(10)を準備する工程と、支持板(1)上に半導体発光素子(2)を固着する工程と、配線導体(4,5)と半導体発光素子(2)とを電氣的に接続する工程と、成型型(20)のキャビティ(23)内に支持板(1)とリフレクタ(3)を配置し、支持板(1)及びリフレクタ(3)を成型型(20)の上型(21)と下型(22)により挟持する工程と、成型型(20)のキャビティ(23)内に流動性の樹脂を注入して樹脂封止体(6)を形成する工程とを含む。支持板(1)とリフレクタ(3)とを成型型(20)の上型(

21)と下型(22)により挟持するので、リフレクタ(3)の内部に流動性の樹脂が侵入せず、モールド成形を容易に行うことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、高光出力型の発光ダイオード(LED)に適用した本発明による半導体発光装置及びその製法の実施の形態を図1～図17について説明する。

【0017】

図1に示すように、本発明による半導体発光装置は、凹部(1a)が形成された金属製の支持板(1)と、支持板(1)に対し電氣的に非接続状態にて支持板(1)の凹部(1a)内に固着され且つ上方に向かって拡張する内部空洞(3a)を有する光反射性のリフレクタ(3)と、支持板(1)に対し電氣的に接続された一方の電極を有し且つリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)の凹部(1a)上に固着された発光ダイオード(2)と、支持板(1)に電氣的に接続された第1の配線導体(4)と、発光ダイオード(2)の他方の電極に電氣的に接続された第2の配線導体(5)と、発光ダイオード(2)とリフレクタ(3)とを電氣的に接続するリード細線(8)と、リフレクタ(3)の外周部、支持板(1)の上面(1c)及び側面(1d)並びに第1の配線導体(4)及び第2の配線導体(5)の端部を封止する耐熱性の樹脂封止体(6)と、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)を覆って封止樹脂体(6)の上面(6a)を被覆するレンズ部(7)とを備えている。支持板(1)は、熱伝導率190kcal/mh℃以上の銅若しくはアルミニウム又はこれらの合金等の金属により形成され、リフレクタ(3)は、支持板(1)を構成する金属と同一の導電性金属により形成することができる。リフレクタ(3)は凹部(1a)内で位置決めされ、例えば熱硬化性エポキシ樹脂等の絶縁性接着剤により支持板(1)に接着され、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内には、支持板(1)の上面(1c)が露出する。リフレクタ(3)の内部空洞(3a)の最小内径は、発光ダイオード(2)の幅(辺長)よりも大きく、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内に露出する支持板(1)の主面に発光ダイオード(2)を固着したとき、リフレクタ(3)で発光ダイオード(2)を包囲することができる。樹脂封止体(6)は、シリカ等のコンパウンド(充填材)の含有率が相対的に大きく、高軟化点を有し不透明又は半透明の樹脂により形成される。一方、コンパウンドの含有率が相対的に小さい光透過性又は透明の樹

脂から成るレンズ部(7)は、樹脂封止体(6)に比較して軟化点が低い、発光ダイオード(2)から離間して配置され、直接熱的な影響を受け難いので、樹脂封止体(6)とは異なる耐熱性の低い樹脂で形成できる。しかしながら、外部に放出する光がリフレクタ(3)により十分に指向性を持てばレンズ部(7)を省略してもよい。

【0018】

図1に示す発光ダイオードを製造する際に、銅若しくはアルミニウム又はこれらの合金から形成される帯状金属によりプレス成形される図2に示すリードフレーム組立体(10)等の組立体を準備する。リードフレーム組立体(10)は、一定の間隔で形成される開口部(10a)と、開口部(10a)内に幅方向内側に突出する複数の配線導体(4,5)と、開口部(10a)内に長さ方向内側に突出する複数の支持リード(10b)及び一対の支持リード(10b)に接続された取付板(10c)とを備えている。図3に示すように、開口部(10a)には凹部(1a)が形成された支持板(1)が配置され、図1に示すように、支持板(1)から突出するピン(1b)を取付板(10c)に形成された貫通孔(10d)に挿入して、ピン(1b)の端部を加締めることにより支持板(1)をリードフレーム組立体(10)に取り付けることができる。

【0019】

次に、図3に示すように、絶縁性接着剤(11)を介して支持板(1)の凹部(1a)内にリフレクタ(3)を接着する。それと同時に導電性ペースト(銀ペースト)(17)を介して配線導体(5)の端部にリフレクタ(3)の鍍部(3d)を固着する。リフレクタ(3)は、図3～図5に示すように、中央部に円錐状の内部空洞(3a)を有し且つ全体的に矩形に形成された本体(3b)と、本体(3b)の一縁から外側に突出する鍍部(3d)とを有する。続いて、図6に示すように、リフレクタ(3)の上部にPET樹脂から成るカバー(12)を貼着してリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を密閉し、図7に示すように、リードフレーム組立体(10)を成型型(20)内に取り付ける。

【0020】

成型型(20)は、キャビティ(23)を形成する上型(21)と下型(22)とを有し、支持板(1)とリフレクタ(3)とカバー(12)とを加えた高さ(L₂)は、キャビティ(23)内の上型(21)と下型(22)との間隔、即ちキャビティ(23)の高さ(H)より大きい。支持板(1)とリフレクタ(3)とを加えた高さ(L₁)は、キャビティ(23)の高さ(H)よりも

若干小さい。この結果、リフレクタ(3)を固着したリードフレーム組立体(10)を成形型(20)内に配置して上型(21)と下型(22)とを閉じたとき、成形型(20)の上型(21)と下型(22)とにより支持板(1)及びリフレクタ(3)を挟持し、カバー(12)を少し押し潰す状態でカバー(12)の上面がキャビティ(23)の上面に密着する。

【0021】

この状態で、ランナ及びゲートを通じてキャビティ(23)内に流動化した樹脂を押圧注入するが、このとき、カバー(12)により被覆された内部空洞(3a)内に樹脂は侵入しない。また、PET樹脂を基材とするカバー(12)は、耐熱性に優れ樹脂圧入工程時の加熱により、リフレクタ(3)に融着しない。リードフレーム組立体(10)を成形型(20)から取出し、リフレクタ(3)の上面に貼着されたカバー(12)をリフレクタ(3)から除去すると、図8及び図9に示すように、リフレクタ(3)の外側に配置された支持板(1)の一方の主面(1c)、側面(1d)及び配線導体(4,5)の内端部側を被覆する樹脂封止体(6)が形成される。カバー(12)によって密閉されたリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内には樹脂が注入されない。また、図1に示すように、リフレクタ(3)に一体に形成された鍔部(3d)を樹脂封止体(6)内にモールド成形するために、リフレクタ(3)は樹脂封止体(6)内に確実に保持される。

【0022】

その後、図9に示すように、周知のダイボンダを使用して、半田又は導電性ペーストによってリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内に露出する支持板(1)の一方の主面(1c)に発光ダイオード(2)を固着する。本実施の形態では、樹脂封止工程(トランスファモールド工程)の後に発光ダイオード(2)を固着するが、製造工程の順序は種々変更が可能である。図示しないが、発光ダイオード(2)は、半導体基板と、半導体基板の一方の主面と他方の主面にそれぞれ形成されたアノード電極とカソード電極とを備え、カソード電極は、支持板(1)に電氣的に接続される。周知のワイヤボンディング方法によってリード細線(8)を介してアノード電極をリフレクタ(3)の平坦部(3e)に接続し、リフレクタ(3)の鍔部(3d)は、平面的に見て配線導体(5)の上面にまで延伸し、導電性ペースト(17)を介して配線導体(5)の端部に固着され、電氣的に接続されるので、発光ダイオード(2)のアノード電極は配線導体(5)に電氣的に接続される。次に、周知のディスペンサを使用してリ

フレクタ(3)の内部空洞(3a)に光透過性の耐熱性シリコン樹脂を充填するが、発光ダイオード(2)とリード細線(8)はシリコン樹脂によって被覆され保護される。レンズ部(7)を構成する光透過性樹脂に比較して、シリコン樹脂は、耐熱性に優れるが、流動性を有するシリコン樹脂によりレンズ部(7)を形成することはできない。次に、図1に示すように、リフレクタ(3)の上面に光透過性樹脂から成るレンズ部(7)を貼着し、図9に示すリードフレーム組立体(10)から不要な部分を除去して完成した半導体発光装置が得られる。

【0023】

図1に示す実施の形態では、発光ダイオード(2)のアノード電極とカソード電極との間に半導体基板の厚み方向に比較的大きな電流を流して発光する。また、下記の作用効果が得られる。

[1] 発光ダイオード(2)が配置されるリフレクタ(3)の内部空洞(3a)は、中空部を形成するので、発光ダイオード(2)に直接接触する樹脂の熱劣化を回避することができる。

[2] 第1の配線導体(4)及び第2の配線導体(5)を通じて発光ダイオード(2)に大電流を流して点灯させるときに発生する熱を熱伝導率が高い金属製の支持板(1)を通じて外部に良好に放出することができる。

[3] 耐熱性の樹脂封止体(6)の使用により熱劣化を防止できる。

[4] リフレクタ(3)の内面反射により発光ダイオード(2)から生ずる光を外部に効率的に且つ指向性をもって放出できる。

[5] 支持板(1)及びリフレクタ(3)により発光ダイオード(2)を包囲する構造のため、水分等の外部からの異物の侵入を防止して、発光ダイオード(2)の劣化を抑制し、信頼性の高いパッケージ構造を実現できる。

[6] リフレクタ(3)の傾斜面(3c)は、発光ダイオード(2)から放出された光をレンズ部(7)側に向けて良好に反射させる。本実施の形態では、発光ダイオード(2)から放出される光をレンズ部(7)を介して高い指向性で集束させる為、円錐面の底面に対する傾斜角度は 30° 以上に設定される。傾斜面(3c)は、円錐面、回転放物面、回転双曲面等、発光ダイオード(2)の光を上方に反射する種々の形状に形成できる。

【0024】

黒色樹脂から成る樹脂封止体(6)及びシリコン樹脂に比較して、レンズ部(7)を形成する光透過性樹脂は熱劣化しやすい。しかしながら、本実施の形態では、発熱源である発光ダイオード(2)、発光ダイオード(2)からの熱が伝達される配線導体(4,5)及び支持板(1)から離間させて熱劣化しやすいレンズ部(7)を配置するので、発光ダイオード(2)の熱によってレンズ部(7)は劣化しない。また、レンズ部(7)の中心軸と発光ダイオード(2)の中心軸とが整合して配置されるため、発光ダイオード(2)から垂直上方に向かう光、発光ダイオード(2)から側方に放出されてリフレクタ(3)の傾斜面(3c)上で上方に反射された光をレンズ部(7)により良好に集光することができる。

【0025】

本実施の形態では、光透過性樹脂に比較してコンパウンドの含有量が多く、耐熱性に優れ電力用トランジスタ等のパッケージに使用される熱硬化型のエポキシ系黒色樹脂を使用して樹脂封止体(6)を形成するので、発光ダイオード(2)からの熱が樹脂封止体(6)に連続的に加わっても、樹脂封止体(6)の密着性はさほど低下しない。このため、樹脂封止体(6)と配線導体(4,5)との間に隙間等が発生せず、樹脂封止体(6)の耐環境性能が長時間に渡って良好に得られ、信頼性の高い高光出力半導体発光素子が得られる。

【0026】

本発明の前記実施の形態は種々の変更が可能である。図6に示すように、リフレクタ(3)の上部に透明なPET樹脂から成るカバー(12)を貼着してリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を密閉し、樹脂封止体(6)を形成した後、図10に示すように、カバー(12)をリフレクタ(3)に貼着したままりフレクタ(3)と樹脂封止体(6)の上面にレンズ部(7)を形成してもよい。リフレクタ(3)の内面に平坦部(3e)を形成してもよい。また、図11に示すように、弾性樹脂から成るシート(13)を支持板(1)とリフレクタ(3)との間に配置して、支持板(1)、シート(13)及びリフレクタ(3)の高さ(L_1)をキャビティ(23)の高さ(H)より僅かに大きく形成してもよい。図12に示すように、キャビティ(23)の底面にシート(13)を敷いて支持板(1)と下型(22)との間にシート(13)を挟持させてもよい。この場合、樹脂封止体(6)の形

成後にシート(13)を除去することができる。図13に示すように、リフレクタ(3)に径方向に形成した貫通孔(14)に配線導体(5)を挿通して、発光ダイオード(2)と配線導体(5)とをリード細線(8)により接続することができる。図14に示すように、上型(21)のキャビティ(23)内に環状突起(15)を形成して、カバー(12)を使用せずにリフレクタ(3)の内部空洞(3a)を覆い、支持板(1)とリフレクタ(3)とを成形型(20)の上型(21)と下型(22)により挟持するので、リフレクタ(3)の内部空洞(3a)内への流動化した樹脂の流入を阻止することができ、モールド成形を容易に行うことができる。図15は、絶縁被覆層(16)を介して支持板(1)上に設けられた配線導体(5)と支持板(1)との間にバンプチップ型の発光ダイオード(2)を接続した構造を示す。図16は、平面的に見て楕円形状に形成したリフレクタ(3)の内部で3個又は複数個の発光ダイオード(2)を支持板(1)上に固着した構造を示す。図17は、支持板(1)の片側に配線導体(4,5)を配置した構造を示す。カバー(12)又はシート(13)を使用せずに上型(21)を直接リフレクタ(3)に接触させて内部空洞(3a)内への流動化した樹脂の流入を阻止してもよい。リフレクタ(3)の全体又は上面側を選択的に軟質性金属で構成し、支持板(1)とリフレクタ(3)とを加えた高さ(L₁)をキャビティ(23)の高さ(H)より若干大きく設定しても良い。この場合、リフレクタ(3)を上型(21)で押し潰して、リフレクタ(3)の上面をキャビティ(23)に密接させて樹脂成型することができる。ゴム等の弾性部材で形成したリフレクタ(3)の内面に金属反射膜を形成して構成することもできる。リフレクタ(3)に鍔部(3d)を形成せず、配線導体(5)と発光ダイオード(2)の電極との間をリード細線(8)によって電氣的に接続しても良い。この場合、リフレクタ(3)の上面に切欠部を形成し、配線導体(5)と発光ダイオード(2)の電極との間を電氣的に接続するリード細線(8)を切欠部を通して結線してもよい。リフレクタ(3)に切欠部を形成する場合に、樹脂成型時に切欠部を通じて内部空洞(3a)内に流動化した樹脂が侵入するおそれがあるので、リード細線(8)の結線後に、切欠部を銀ペースト等によって充填してから樹脂成型し、切欠部を通じて流動化した樹脂の内部空洞(3a)内への侵入を防止するのが望ましい。支持板(1)に凹部(1a)を形成せずに、平坦な支持板(1)の主面(1c)にリフレクタ(3)を固着することもできる。リフレクタ(3)を支持板(1)に固着する前に、予め支持板(1)の一方の主面(1c)に発光ダイ

オード(2)を固着してもよい。

【0027】

【発明の効果】

前記の通り、本発明では、大電流により半導体発光装置を発光させて、リフレクタにより外部に効率よく光を放出し、光出力を増大できると共に、リフレクタ内に内部空洞を形成して、良好な放熱特性により半導体発光装置内に設けられる樹脂の熱劣化を回避することができ、信頼性の高い半導体発光装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による半導体発光装置の断面図

【図2】 図1に示す半導体発光装置の製造に使用するリードフレーム組立体の部分平面図

【図3】 支持板とリフレクタとの関係を示す斜視図

【図4】 リフレクタの断面図

【図5】 リフレクタの平面図

【図6】 リフレクタの上面にカバーを貼着した状態を示す断面図

【図7】 図6に示すリードフレーム組立体を成形型内に装着した状態を示す断面図

【図8】 図6に示すリードフレーム組立体に樹脂封止体を形成した部分断面図

【図9】 図8の平面図

【図10】 リフレクタに貼着したカバーの上にレンズ部を形成した構造を有する本発明による半導体発光装置の断面図

【図11】 支持板とリフレクタとの間にシートを介在させてモールド成形を行う状態を示す断面図

【図12】 支持板と下型との間にシートを介在させてモールド成形を行う状態を示す断面図

【図13】 リフレクタに形成した貫通孔に配線導体を挿通した構造を有する本発明による半導体発光装置の断面図

【図14】 キャビティ内に突出する環状突起を上型に形成してリフレクタの内部空洞を包囲する例を示す断面図

【図15】 バンプチップ型の半導体発光素子を使用する例を示す断面図

【図16】 リフレクタ内に複数の半導体発光素子を配置した例を示す平面図

【図17】 支持板の片側に配線導体を配置した例を示す平面図

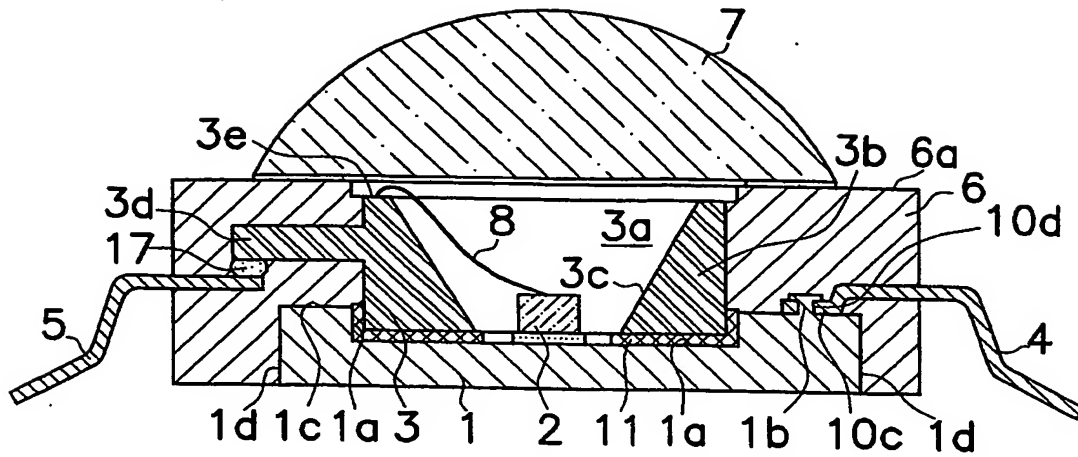
【図18】 従来の半導体発光装置の斜視図

【符号の説明】

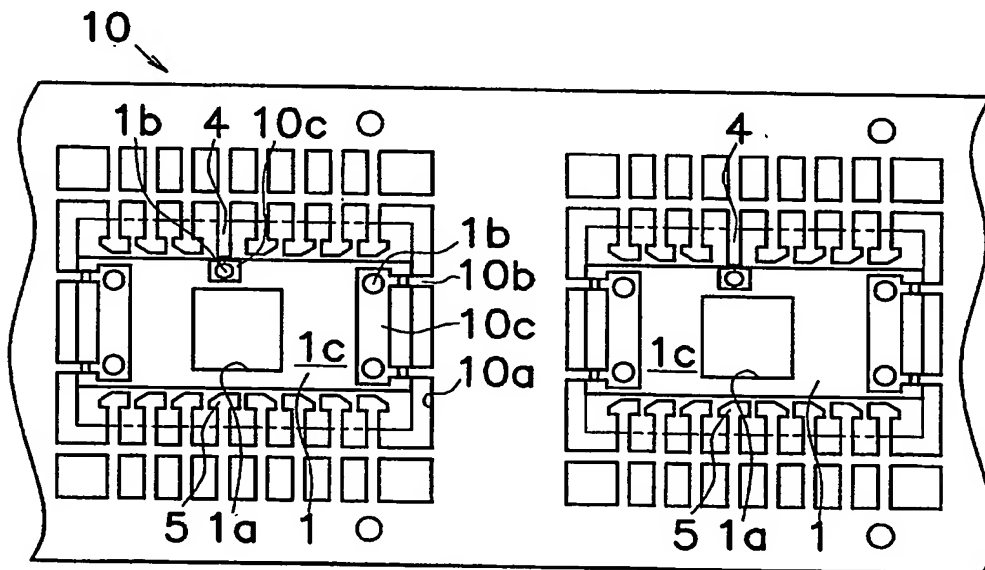
(1)・・・支持板、 (2)・・・半導体発光素子（発光ダイオード）、 (3)・・・リフレクタ、 (3a)・・・内部空洞、 (3d)・・・鍍部、 (4,5)・・・配線導体、 (6)・・・樹脂封止体、 (7)・・・レンズ部、 (8)・・・リード細線、

【書類名】 図面

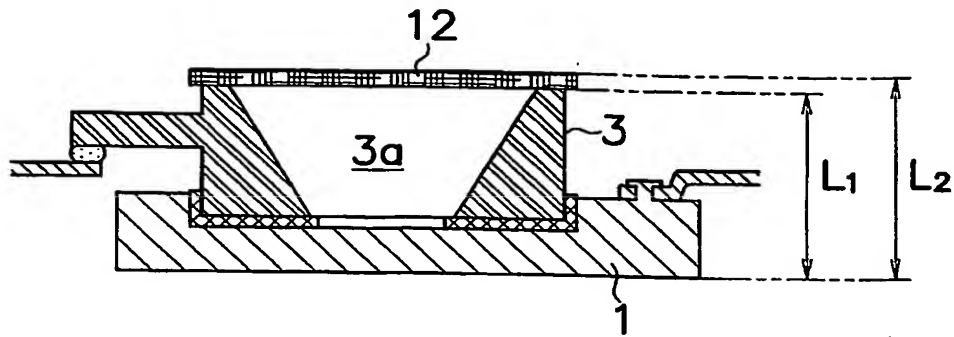
【図 1.】



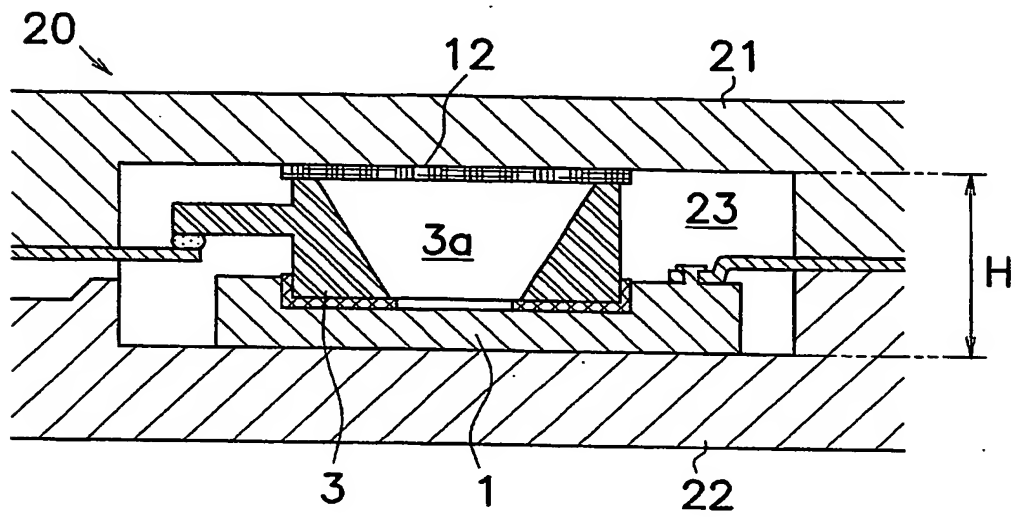
【図 2】



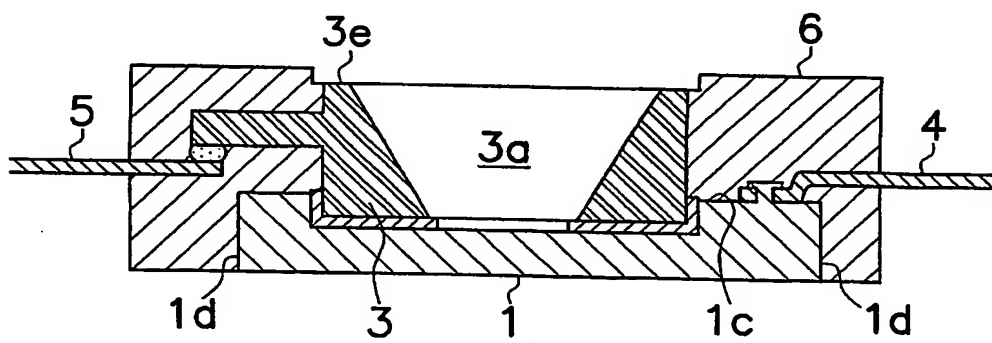
【図6】



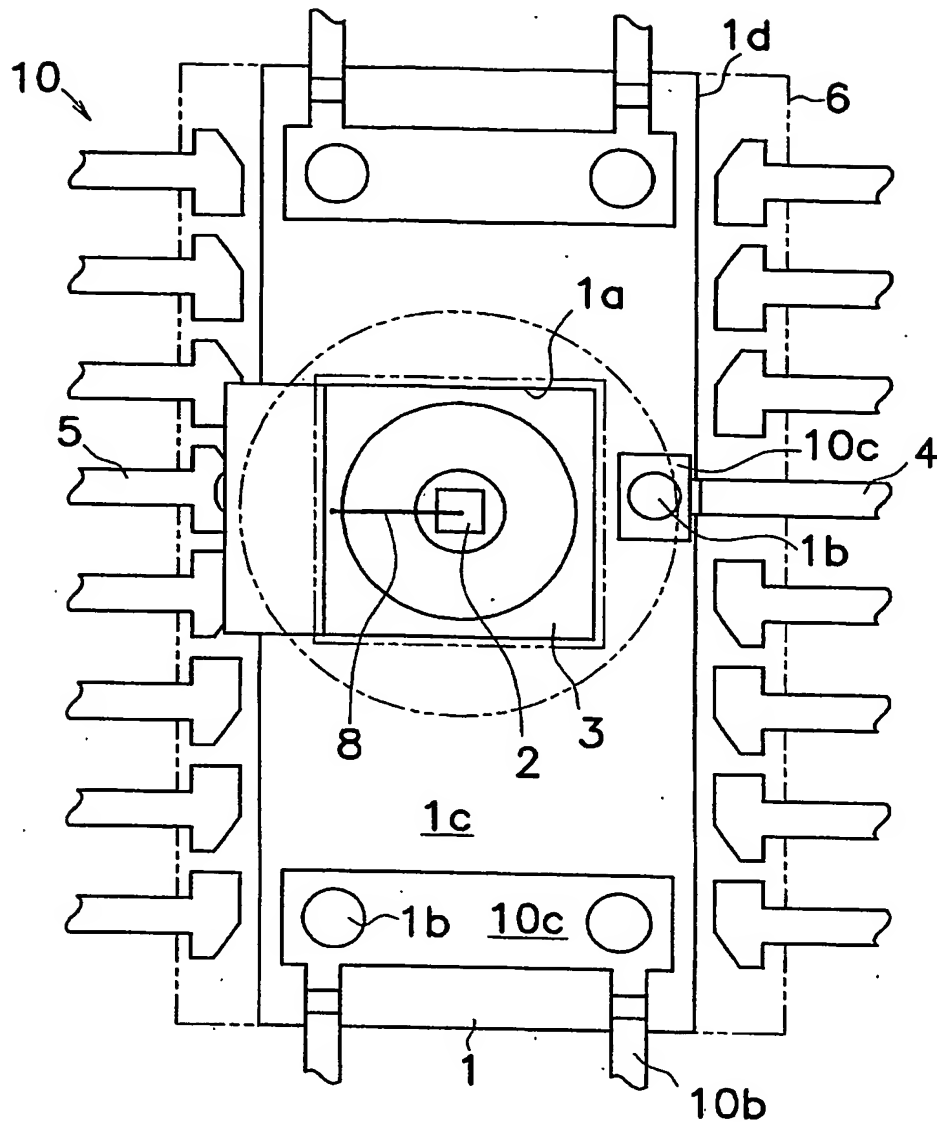
【図7】



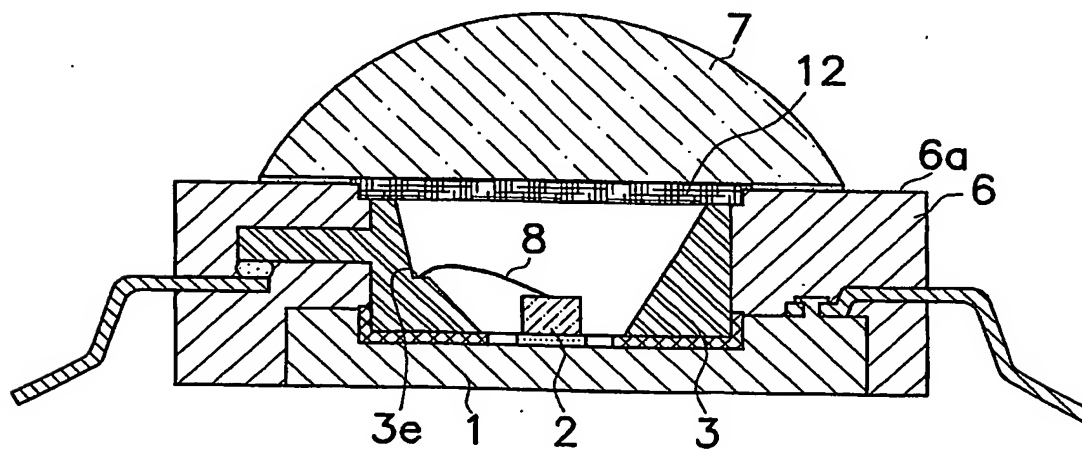
【図8】



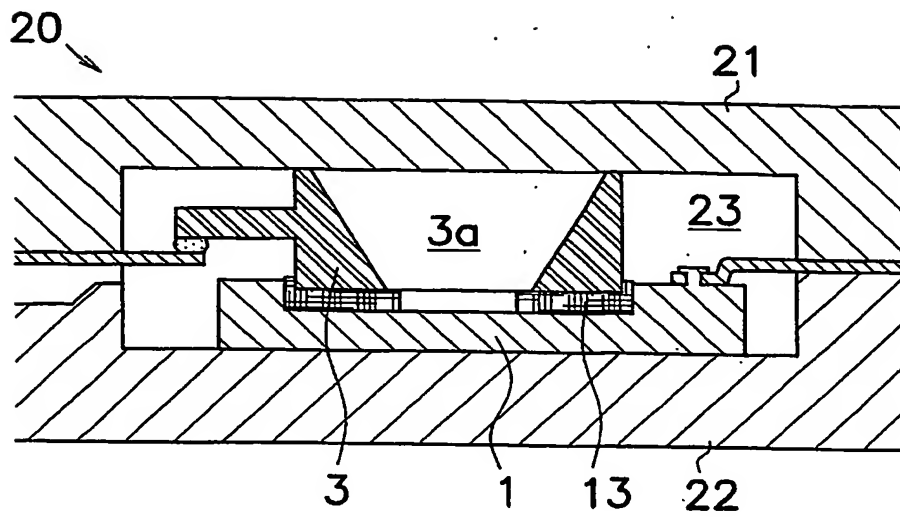
【図 9】



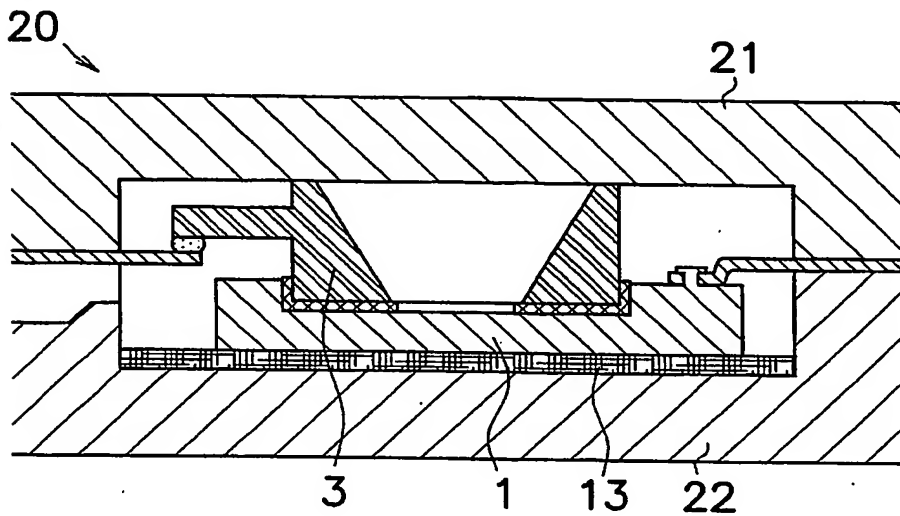
【図 10】



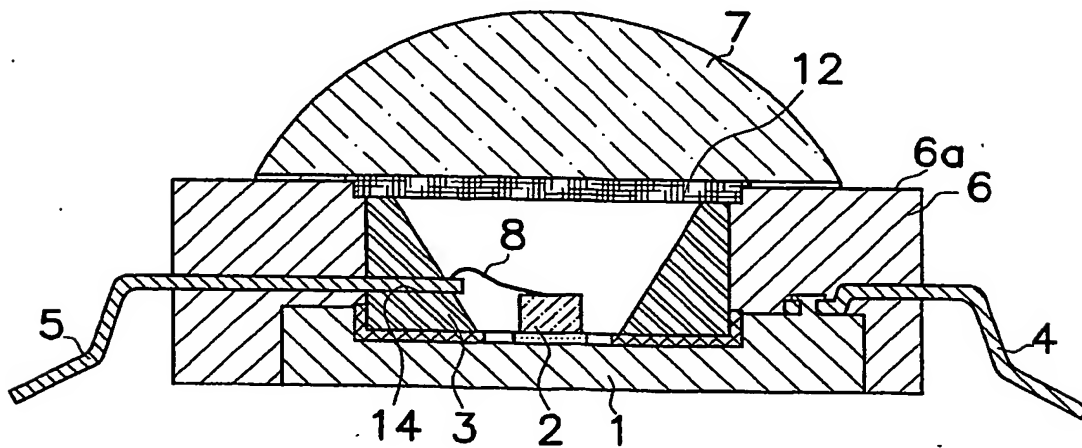
【図 11】



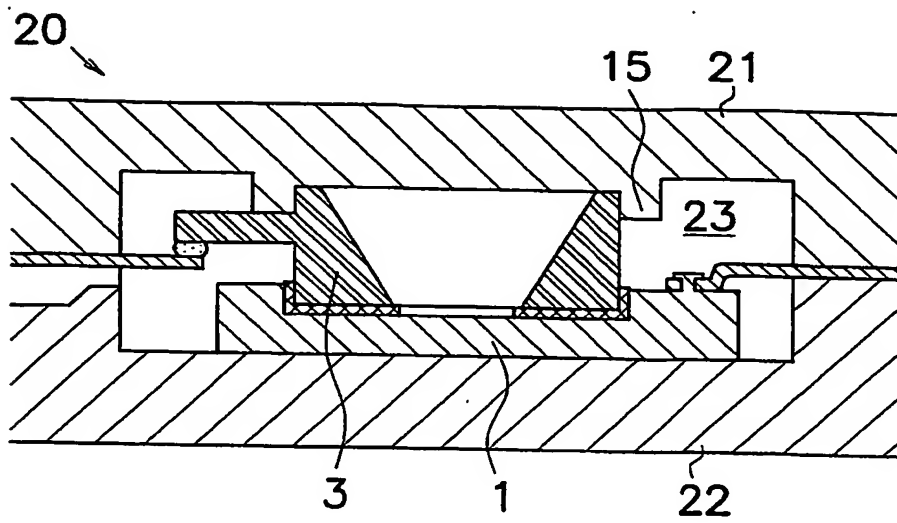
【図 12】



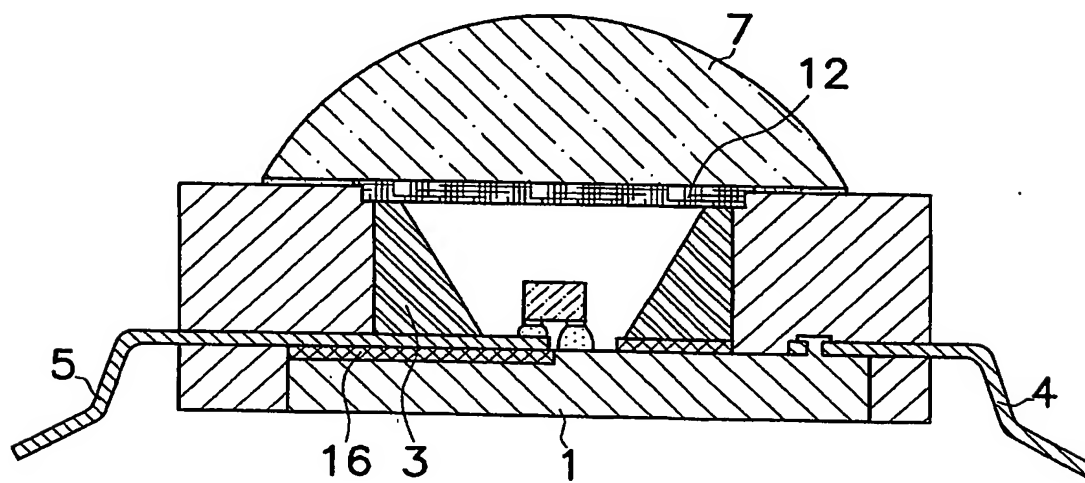
【図 13】



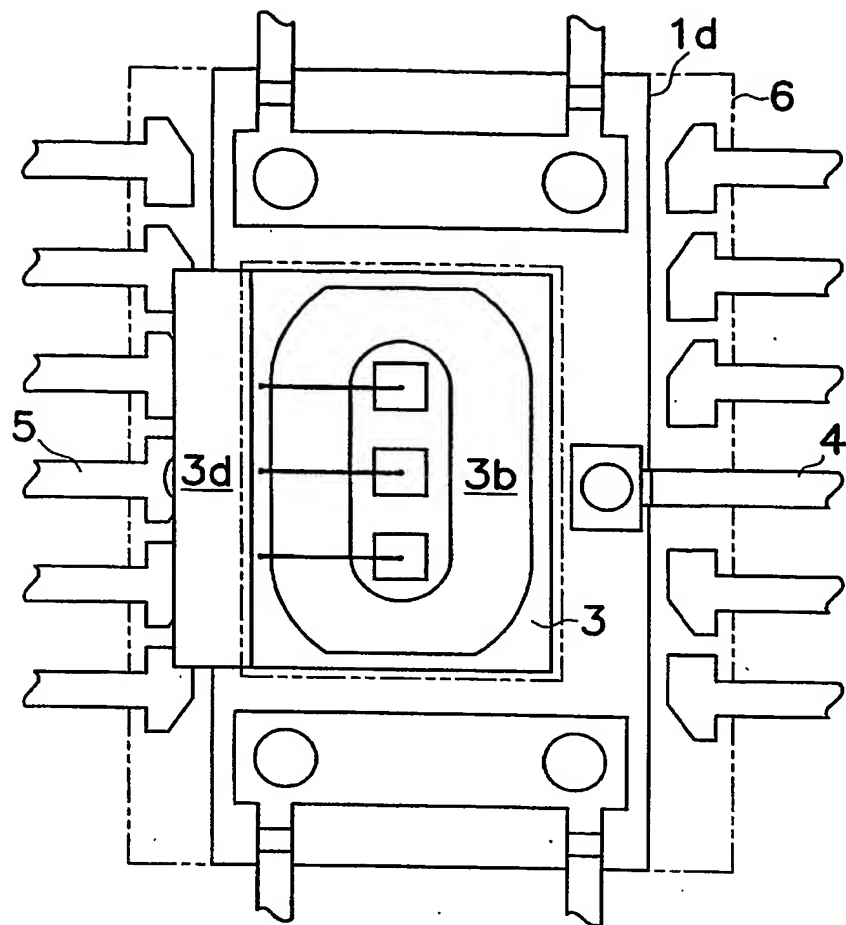
【図 14】



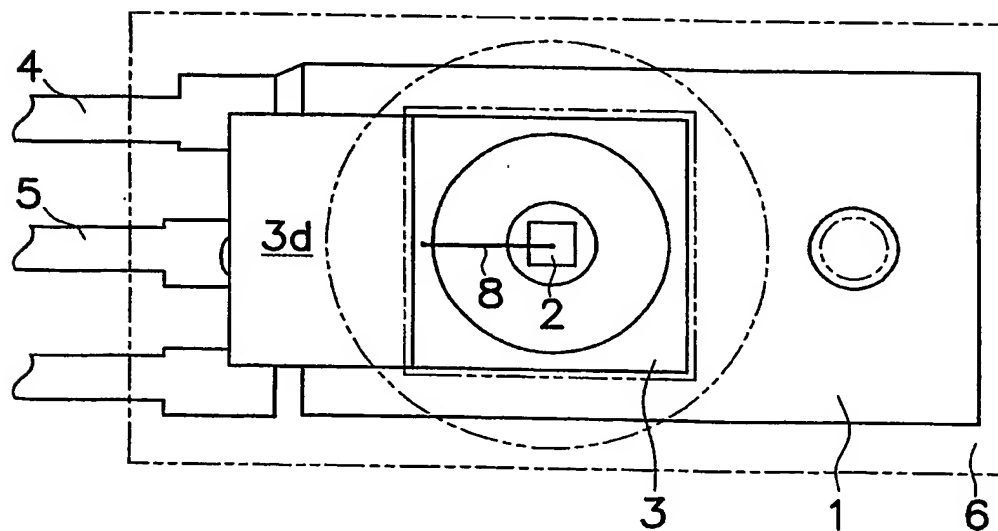
【図 15】



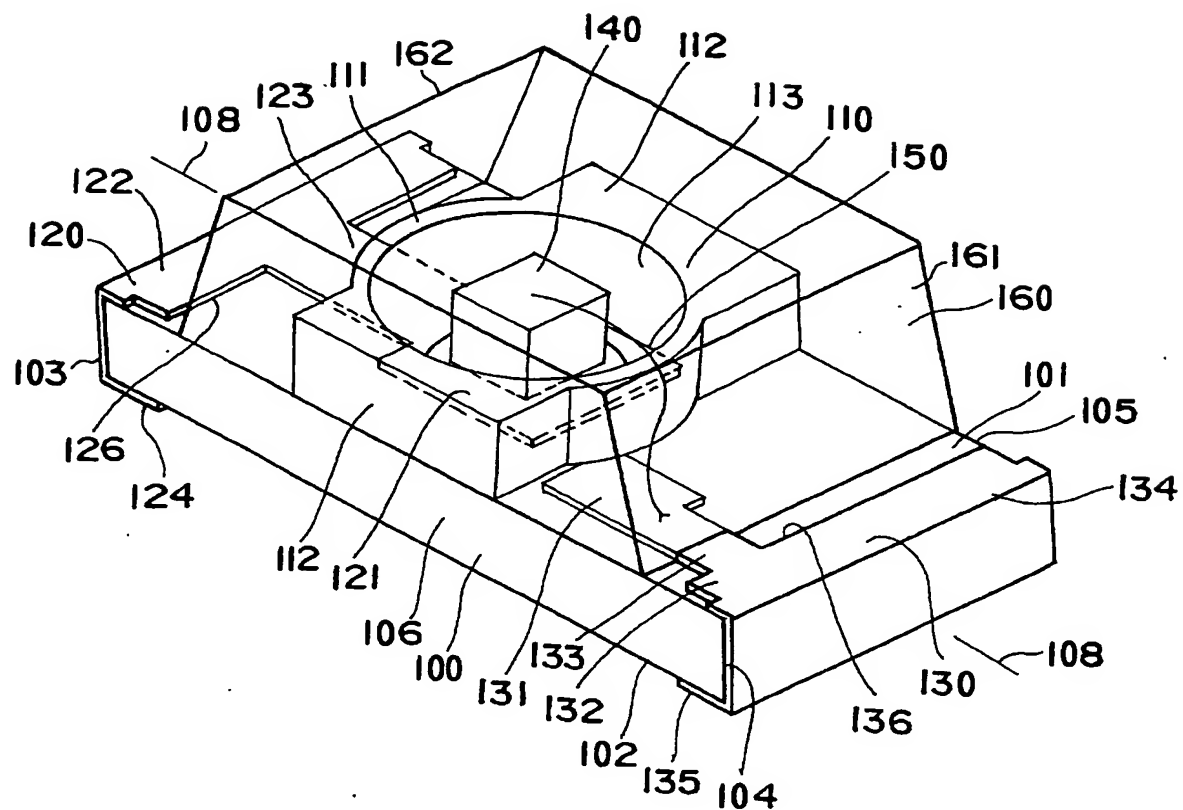
【図 16】



【図 17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大電流で動作する半導体発光装置の発熱による悪影響を回避する。

【解決手段】 金属製の支持板(1)と、支持板(1)に載置され且つ上方に向かって拡径する内部空洞(3a)を有する光反射性のリフレクタ(3)と、支持板(1)に対し電氣的に接続された一方の電極を有し且つリフレクタ(3)の内部空洞(3a)内で支持板(1)上に固着されて熱劣化する樹脂に直接接触しない発光ダイオード(2)と、支持板(1)に電氣的に接続された第1の配線導体(4)と、半導体発光素子(2)の他方の電極に電氣的に接続された第2の配線導体(5)と、リフレクタ(3)の外周部、支持板(1)の上面(1c)、第1の配線導体(4)及び第2の配線導体(5)の端部を封止する耐熱性の樹脂封止体(6)とを半導体発光装置に設ける。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 1 7 9 2 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 6 2 7 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号

氏 名

サンケン電気株式会社